



10/532229
Rec'd PCT 23/03/025
- 4 NOV. 2003 #2

MAILED 19 DEC 2003
WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 27 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



16 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354*02

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 549 W / 010231

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES
DATE

23 OCT 2002

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0213256

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

23 OCT. 2002

PAR L'INPI

Vos références pour ce dossier BFF 02/0321
(facultatif)

☒ NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET LAVOIX
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 PARIS CEDEX 09

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

☒ NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de

brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

☒ TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Système d'aide à la régénération d'un piège à NOx à stockage/déstockage.

☒ DÉCLARATION DE PRIORITÉ
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

☒ DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom
ou dénomination sociale

PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA

Prénoms
Forme juridique

Société Anonyme

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile
ou
siège

Rue

65-71 Boulevard du Château

Code postal et ville

92200 NEUILLY-SUR-SEINE

Pays

FRANCE

Française

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2^{ème} page

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU

23 OCT 2002

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0213256

DB 540 W / 010891

Vos références pour ce dossier :
(facultatif)

BFF 02/0321

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)

Nom

Prénom

Cabinet ou Société

CABINET LAVOIX

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

Adresse

Rue

2 Place d'Estienne d'Orves

Code postal et ville

75441 PARIS CEDEX 09

Pays

FRANCE

N° de téléphone (facultatif)

01 53 20 14 20

N° de télécopie (facultatif)

01 48 74 54 56

Adresse électronique (facultatif)

brevets@cabinet-lavoix.com

7 INVENTEUR(S)

Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques

Les demandeurs et les inventeurs
sont les mêmes personnes

☐ Oui

☒ Non : **Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)**

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé

☒

☐

Paiement échelonné de la redevance
(en deux versements)

Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt

☐ Oui

☐ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

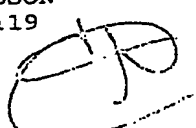
☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

☐ Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la
decision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
indiquez le nombre de pages jointes

**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE**
(Nom et qualité du signataire)

C. JACOBSON
n° 92.1119



**VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI**

C. TRAN

La présente invention concerne un système de réduction des émissions polluantes liées au fonctionnement d'un moteur Diesel de véhicule automobile et se rapporte plus particulièrement à un système d'aide à la régénération d'un piège à NOx à stockage/déstockage, intégré dans une ligne d'échappement d'un tel moteur.

On sait que sur les moteurs Diesel à injection directe pour véhicule automobile, la réduction des émissions de NOx par catalyse DeNOx à stockage/déstockage est une solution technique envisagée pour répondre aux normes relatives à ce type de rejets et notamment aux normes EURO IV.

A cet effet, on envisage d'utiliser un piège à NOx composé par exemple de sulfate de baryum destiné à absorber les NOx pendant le fonctionnement standard du moteur.

Quand ce piège est saturé, on propose de déclencher une phase de déstockage transitoire en basculant momentanément le moteur de ce mode de fonctionnement standard à mélange pauvre à un mode de fonctionnement de régénération à mélange riche pour produire des réducteurs, comme par exemple HC et CO, ce qui permet de réduire les NOx qui sont alors désorbés du piège, comme dans un catalyseur traditionnel.

Cependant, ceci pose des problèmes de contrôle du fonctionnement du moteur sous mélange riche, de façon stable sur l'ensemble du champ de fonctionnement de celui-ci, sans impact sur l'agrément de conduite du véhicule et le bruit de combustion, etc....

Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

A cet effet, l'invention a pour objet un système d'aide à la régénération d'un piège à NOx à stockage/déstockage, intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'admission de gaz dans le moteur et des moyens d'injection de carburant dans les cylindres de celui-ci sous la forme au moins d'injections pilote et principale et des moyens de commande de ces moyens d'admission de gaz et/ou d'injection de carburant pour basculer périodiquement le moteur d'un mode de fonctionnement standard à mélange pauvre, de stockage des NOx dans le piège, à un mode de fonctionnement de régénération à mélange riche, à au moins deux injections pilotes et une injection principale, de déstockage des NOx du piège et de régénération de celui-ci.

Suivant d'autres caractéristiques :

- les moyens de commande sont adaptés pour piloter les moyens d'admission de gaz afin de réduire la quantité de gaz admise dans le moteur lorsque celui-ci est dans son mode de fonctionnement de régénération ;
- 5 - les moyens de commande sont adaptés pour piloter les moyens d'admission de gaz et/ou d'injection de carburant selon ces modes de fonctionnement standard et de régénération pour des charges du moteur inférieures à une valeur de seuil prédéterminée ;
- 10 - la valeur de seuil de charge prédéterminée est définie par une pression moyenne effective d'environ 3 bars ;
- le moteur étant associé à des moyens de recirculation des gaz d'échappement en entrée de celui-ci, les moyens de commande sont adaptés pour réguler le fonctionnement de ces moyens de recirculation lors d'un fonctionnement du moteur à mélange riche ;
- 15 - les deux injections pilotes sont déclenchées dans une plage entre environ 50° vilebrequin et 5° vilebrequin, avant le point mort haut du cylindre concerné et l'injection principale est déclenchée dans une plage sous-calée jusqu'à environ 35° vilebrequin après le point mort haut ;
- les moyens de commande sont adaptés pour piloter les moyens d'admission de gaz et/ou d'injection afin de faire fonctionner le moteur en mélange pauvre pendant environ 60 secondes et en mélange riche pendant environ 2 secondes.
- 20 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :
- 25 - les Figs.1 et 2 illustrent les phases de stockage et de déstockage de NOx dans un piège entrant dans la constitution d'un système selon l'invention ;
- la Fig.3 illustre le fonctionnement de moyens d'injection de carburant mis en œuvre dans un système d'aide selon l'invention ; et
- 30 - la Fig.4 représente un schéma synoptique illustrant la structure d'un système selon l'invention.

Comme cela a été indiqué précédemment, l'invention se rapporte à un système d'aide à la régénération d'un piège à NOx à stockage/déstockage intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile.

Ces phases de stockage et de déstockage sont illustrées sur les figures 1 et 2.

Comme cela a été indiqué également, le piège à NOx absorbe les NOx pendant le fonctionnement standard du moteur à mélange pauvre, tandis que dans un mode de fonctionnement de régénération à mélange riche, ces NOx sont déstockés et traités par production de réducteurs comme HC et CO, ce qui permet de réduire les NOx qui sont alors désorbés du piège comme dans un catalyseur traditionnel.

Cependant, et comme cela a été indiqué précédemment, se pose le problème de faire fonctionner un moteur Diesel à une telle richesse, de façon stable sur l'ensemble du champ moteur, sans impact sur l'agrément de conduite et le bruit de combustion entre autres.

L'opération de passage en mélange stoechiométrique ou riche est nécessaire pour purger le piège à NOx mais aussi pour le désulfater, car le soufre contenu dans le carburant provoque l'empoisonnement du piège.

Cette opération est plus longue que la purge, qui dure seulement quelques secondes, et s'avère donc encore plus difficile à gérer.

Dans ces conditions, l'aide à la régénération d'un tel piège à NOx à stockage/déstockage nécessite de développer une stratégie d'injections multiples spécifique sur tout le champ moteur, sur la base de plusieurs paramètres de réglage du moteur.

En effet, cette stratégie d'injection doit permettre de :

- fonctionner à richesse proche de 1 ;
- produire en quantité suffisante du CO, qui est le réducteur privilégié ;
- limiter le niveau de O₂ ;
- limiter le niveau de HC ;
- respecter le niveau de fumée ;
- respecter la température des gaz d'échappement pour des raisons de tenue mécanique ; et enfin
- respecter les prestations fournies aux clients, à savoir l'agrément de conduite et le bruit de fonctionnement du moteur.

A cet effet, la présente invention propose d'améliorer les caractéristiques de la combustion en stabilité et en bruit, sur des points à charges prédéter-

minées du moteur, en appliquant une stratégie d'injection à deux injections pilotes et une injection principale, comme cela est illustré sur la figure 3.

L'application de ces deux injections pilotes permet de retarder l'injection principale, pour répondre aux critères de la régénération du piège à

5 NOx.

Par ailleurs, sur l'ensemble de ces points, la recirculation des gaz brûlés (EGR) peut être régulée pour respecter les critères de régénération du piège à NOx.

Sur les points à charges prédéterminées, comme par exemple pour
10 une pression moyenne effective (PME) également connue dans l'état de la technique sous l'appellation anglaise « Brake mean effective pressure », inférieure à environ 3 bars, la stratégie à deux injections pilotes permet donc de répondre aux critères de régénération du piège à NOx, car elle permet de réduire significativement sur ces points, les instabilités de combustion grâce au phasage des deux
15 injections pilotes, de réduire le bruit grâce également à ce phasage des deux injections pilotes, de retarder l'injection principale et enfin de générer une cartographie moteur pour la régénération du piège à NOx basée sur une stratégie unique.

Comme cela a été indiqué précédemment, cette stratégie peut être appliquée sur les points à charges prédéterminées de fonctionnement du moteur,
20 le niveau d'EGR étant alors régulé.

Ceci est illustré sur la figure 3, où l'on reconnaît les deux injections pilotes désignées par les références 1 et 2 et l'injection principale désignée par la référence générale 3.

Ces deux injections pilotes peuvent être déclenchées dans une plage
25 entre environ 50° vilebrequin et 5° vilebrequin avant le point mort haut du cylindre concerné, et l'injection principale peut être déclenchée dans une plage sous-calée jusqu'à environ 35° vilebrequin après le point mort haut.

On reconnaît sur la figure 4, un moteur Diesel de véhicule automobile désigné par la référence générale 4, dont la sortie est raccordée à une ligne
30 d'échappement 5 dans laquelle est intégré un piège à NOx 6.

Ce moteur est également associé à des moyens d'admission d'air désignés par la référence générale 7 comportant des moyens de réglage 8 de la quantité d'air admise.

Ce moteur peut également être associé à des moyens de recirculation de gaz d'échappement en entrée de celui-ci, désignés par la référence générale 9, associés à des moyens de contrôle de la circulation des gaz désignés par la référence générale 10.

5 Ces moyens de recirculation sont donc connectés entre la sortie et l'entrée du moteur pour assurer la recirculation des gaz d'échappement (EGR).

Les moyens de réglage 8 et de contrôle 10 peuvent comporter de façon classique, des vannes pilotables.

10 Par ailleurs, le moteur est également associé à des moyens 11 d'injection de carburant dans les cylindres de celui-ci, sous la forme d'injections pilote et principale, comme cela a été indiqué, présentant n'importe quelle structure appropriée.

15 Ces différents moyens, c'est-à-dire les moyens de recirculation de gaz, les moyens d'admission d'air et les moyens d'injection sont contrôlés par des moyens de commande désignés par la référence générale 12, comprenant tout calculateur approprié, recevant par exemple en entrée, des informations de régime de rotation du moteur et de pression des moyens d'injection, respectivement de moyens d'acquisition de données 13 et 14 correspondants.

20 Les modes de fonctionnement standard à mélange pauvre de stockage des NOx dans le piège, et de fonctionnement de régénération à mélange riche, de déstockage des NOx du piège et donc de régénération de celui-ci, peuvent être commutés périodiquement, par les moyens de commande 12, le moteur 4 fonctionnant par exemple en mélange pauvre pendant environ 60 secondes, et en mélange riche pendant environ 2 secondes. Les moyens de commande 12
25 agissent alors sur les moyens d'admission d'air 7 dans le moteur 4 et les moyens d'injection 11 de carburant dans les cylindres de celui-ci, pour basculer périodiquement le moteur du mode de fonctionnement standard à mélange pauvre au mode de fonctionnement de régénération à mélange riche.

30 Ces moyens de commande 12 peuvent en effet être adaptés pour piloter les moyens d'admission de gaz afin de réduire la quantité de gaz admise dans le moteur lorsque celui-ci est dans son mode de fonctionnement de régénération et pour contrôler les moyens d'injection de la façon indiquée précédemment.

Ces moyens de commande peuvent également être adaptés pour réguler le fonctionnement des moyens de recirculation 9 des gaz d'échappement lors du fonctionnement du moteur à mélange riche.

Bien entendu, d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés.

REVENDICATIONS

1. Système d'aide à la régénération d'un piège à NOx à stockage/déstockage, intégré dans une ligne d'échappement (5) d'un moteur Diesel (4) de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'admission de gaz dans le moteur et des moyens d'injection de carburant (11) dans les cylindres de celui-ci sous la forme au moins d'injections pilote et principale et des moyens de commande (12) de ces moyens d'admission de gaz et/ou d'injection de carburant (11) pour basculer périodiquement le moteur (4) d'un mode de fonctionnement standard à mélange pauvre, de stockage des NOx dans le piège (6), à un mode de fonctionnement de régénération à mélange riche, à au moins deux injections pilotes (1,2) et une injection principale (3), de déstockage des NOx du piège (6) et de régénération de celui-ci.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande (12) sont adaptés pour piloter les moyens d'admission de gaz afin de réduire la quantité de gaz admise dans le moteur (4) lorsque celui-ci est dans son mode de fonctionnement de régénération.

3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de commande (12) sont adaptés pour piloter les moyens d'admission de gaz et/ou d'injection de carburant (11) selon ces modes de fonctionnement standard et de régénération pour des charges du moteur inférieures à une valeur de seuil prédéterminée.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que la valeur de seuil de charge ~~prédéterminée~~ est définie par une ~~pression moyenne effective~~ (PME) d'environ 3 bars.

5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moteur (4) étant associé à des moyens de recirculation des gaz d'échappement (9) en entrée de celui-ci, les moyens de commande (12) sont adaptés pour réguler le fonctionnement de ces moyens de recirculation (9) lors d'un fonctionnement du moteur à mélange riche.

6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux injections pilotes (1,2) sont déclenchées dans une plage entre environ 50° vilebrequin et 5° vilebrequin, avant le point mort haut du cylindre concerné et en ce que l'injection principale (3) est déclenchée dans une plage sous-calée jusqu'à environ 35° vilebrequin après le point mort haut.

7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de commande (12) sont adaptés pour piloter les moyens d'admission de gaz et/ou d'injection (11) afin de faire fonctionner le moteur en mélange pauvre (4) pendant environ 60 secondes et en mélange riche pendant environ 2 secondes.
- 5

1/2

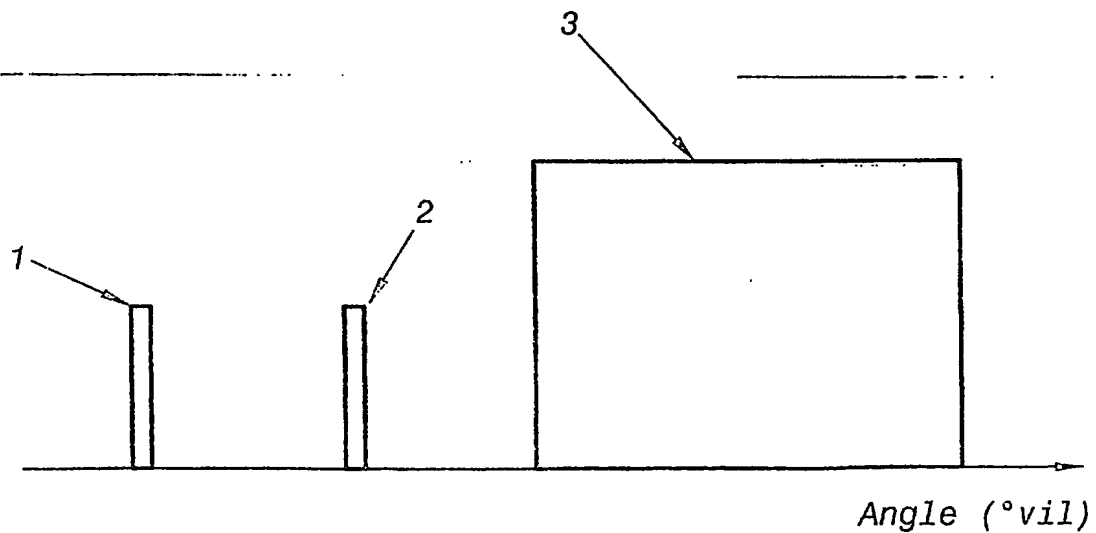
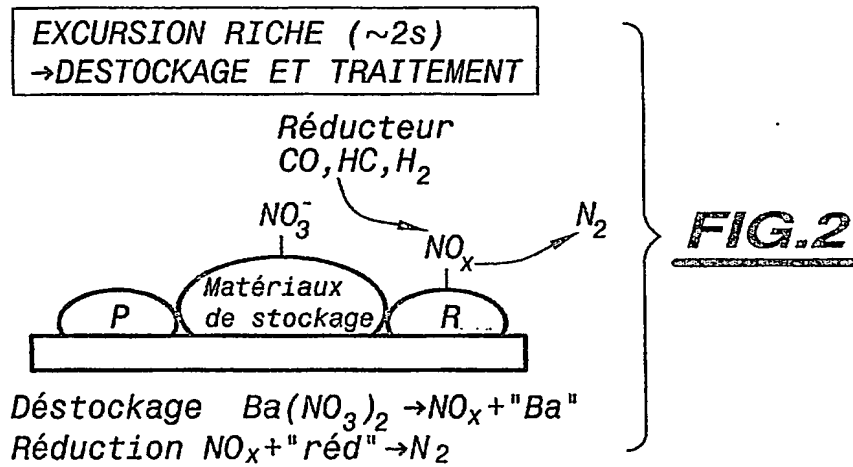
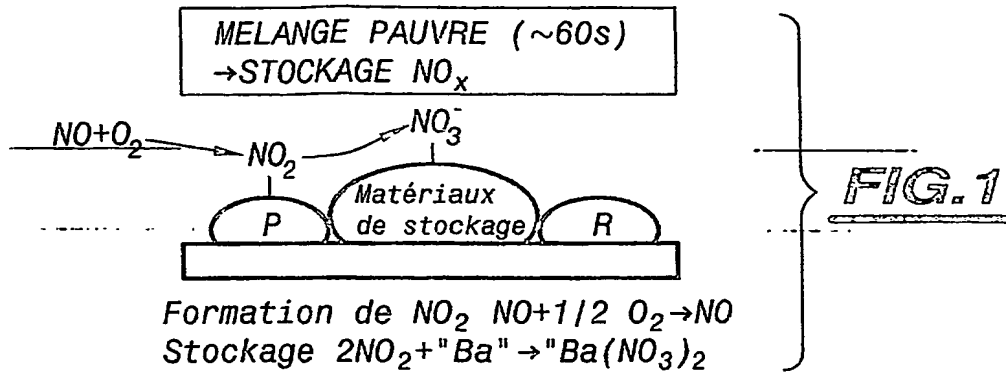


FIG.3

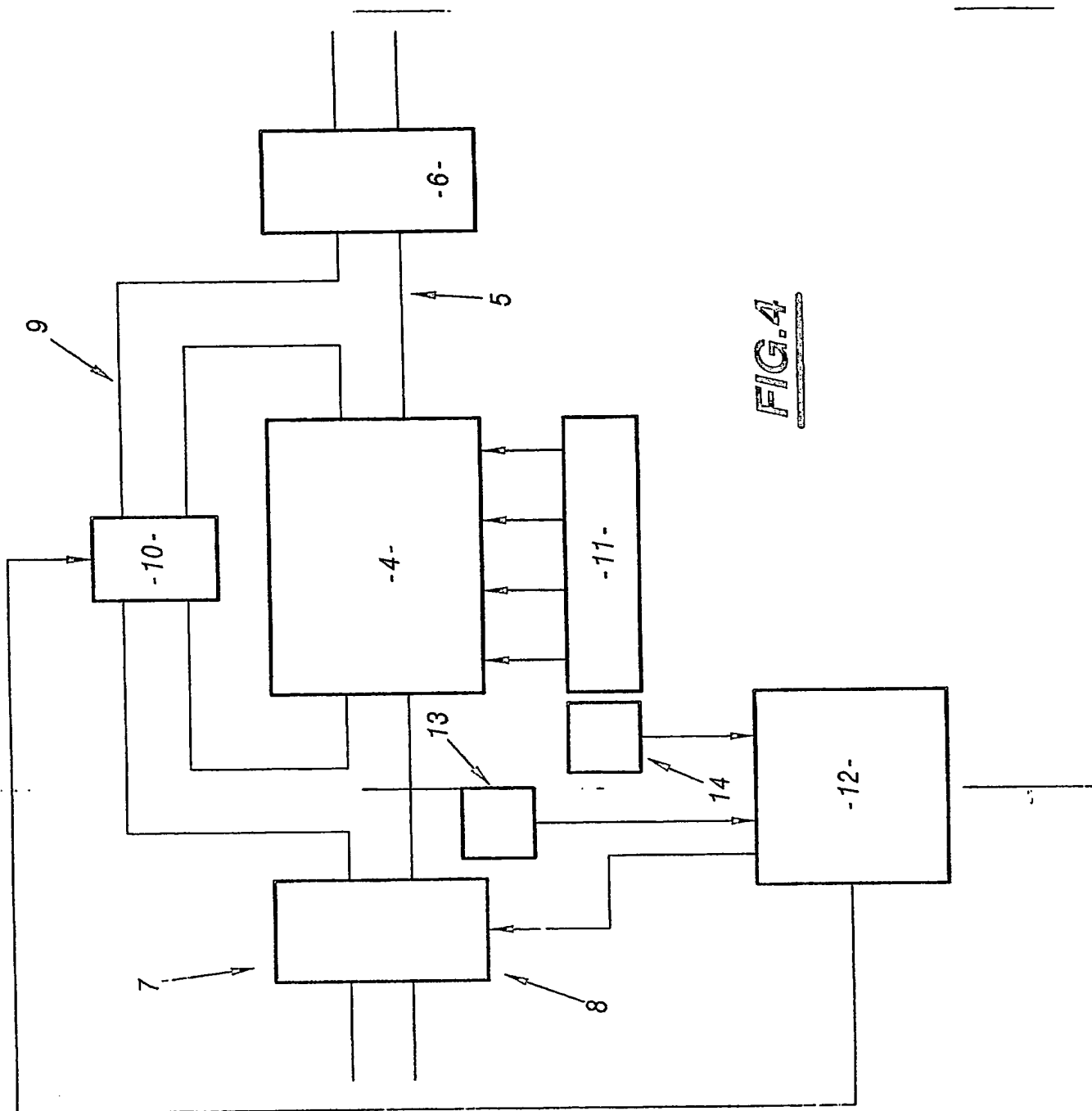


FIG. 4

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° **1 / 2**

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BFF 02/0321	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 13256	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Système d'aide à la régénération d'un piège à NOx à stockage/déstockage, pour moteur Diesel de véhicule.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :			
1 Nom		CHAOUCHE	
Prénoms		Ali	
Adresse	Rue	7, bis Damremont	
	Code postal et ville	75018 PARIS	
Société d'appartenance (facultatif)		FRANCE	
2 Nom		MEDIOUN	
Prénoms		Djamal	
Adresse	Rue	34, Avenue Geneviève Bain	
	Code postal et ville	92700 COLOMBES	
Société d'appartenance (facultatif)		FRANCE	
3 Nom		BEAUGE	
Prénoms		Yvon	
Adresse	Rue	7, rue Gaspard Monge	
	Code postal et ville	94150 RUNGIS	
Société d'appartenance (facultatif)		FRANCE	
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
DATE ET SIGNATURE(S)		Paris, le 11 avril 2003	
DU (DES) DEMANDEUR(S)			
OU DU MANDATAIRE		B. DOMENEGO	
(Nom et qualité du signataire)		n° 00-0500	

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITE**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, 1110 de Saint Pétersbourg
75819 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2 / 2.(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

06 113 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BEP 02/0321	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 13256	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Système d'aide à la régénération d'un piège à NOx à stockage/déstockage, pour moteur Diesel de véhicule.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :			
1 Nom		AMELOOT	
Prénoms		Piet	
Adresse	Rue	27, rue Edouard Nortier	
	Code postal et ville	92200 NEUILLY SUR SEINE FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
2 Nom		GASCOIN	
Prénoms		Mickael	
Adresse	Rue	42, rue Branly	
	Code postal et ville	92700 COLOMBES FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
3 Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Paris, le 11 avril 2003 B. DOMENEGO n° 00-0500	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.